

## Morfine

---

In het ziekenhuis krijgen patiënten vaak een pijnstiller toegediend. Als pijnstiller gebruikt men meestal een oplossing van morfine en een oplosmiddel zoals gedestilleerd water.

De concentratie van morfine in opgeloste vorm geeft men aan met een percentage. Zo bedoelt men met **morfine-2%** dat er in elke 100 milliliter van de oplossing 2 gram (2000 milligram) morfine aanwezig is.

In de praktijk beschikt men in een ziekenhuis vaak over kant-en-klare oplossingen, die verdund worden met het oplosmiddel om een oplossing met een lagere concentratie te verkrijgen.

Veronderstel dat men beschikt over morfine-3% en men wil daarmee morfine-1% maken.

- 3p **9** Bereken hoeveel milliliter oplosmiddel er per 100 milliliter morfine-3% moet worden toegevoegd.

Morfine kan ook in combinatie met een andere pijnstiller, bupivacaïne, gebruikt worden. Een mogelijke situatie is de volgende:

- Neem 2 ampullen van elk 10 milliliter met een oplossing van bupivacaïne-0,5%.
- Neem 3 ampullen van elk 10 milliliter met een morfine-oplossing.
- Meng de inhoud van deze vijf ampullen.
- Dien van deze oplossing 3,5 milliliter per uur toe.

- 4p **10** Bereken hoeveel milligram bupivacaïne de patiënt per uur krijgt.

Een andere manier om morfine toe te dienen is door middel van injecties.

De hoeveelheid morfine in het lichaam neemt na de injectie exponentieel af.

De injectie wordt na 6 uren herhaald, want na die tijd is de hoeveelheid morfine in het lichaam te gering om nog werkzaam te zijn.

De halfwaardetijd van morfine is ongeveer 2,5 uur. Dat betekent dat na 2,5 uur de hoeveelheid morfine in het lichaam is gehalveerd.

Uit deze gegevens volgt dat 6 uur na de injectie de hoeveelheid morfine in het lichaam 19% is van de oorspronkelijke hoeveelheid vlak na de injectie.

- 4p **11** Toon dit met een berekening aan.